

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-193718

(P2000-193718A)

(43)公開日 平成12年7月14日 (2000.7.14)

(51) Int.Cl.
G 01 R 31/26
H 01 L 21/66

識別記号

P I
G 01 R 31/26
H 01 L 21/66

「マコト」(参考)
Z 2 G 003
D 4 M 106

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 11 頁)

(21)出願番号 特願平10-371948

(22)出願日 平成10年12月28日 (1998.12.28)

(71)出願人 000117744

安藤電気株式会社

東京都大田区蒲田4丁目19番7号

(72)発明者 和田 界

東京都大田区蒲田4丁目19番7号 安藤電
気株式会社内

(74)代理人 100064908

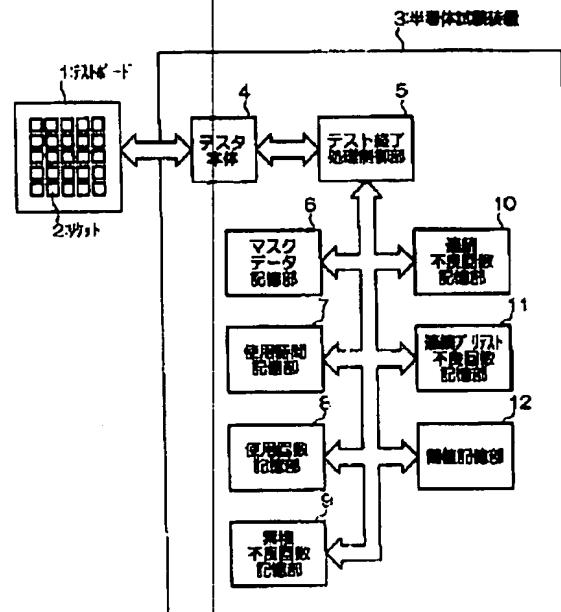
弁理士 志賀 正武 (外9名)

F ターム(参考) 2G003 AF02 AG01 AH01 AH06
4M106 AA04 BA14 DG25 DJ14 DJ19
DJ21 DJ38

(54)【発明の名称】 半導体試験装置

(57)【要約】

【課題】 ソケットの不良で被測定デバイスの不良率が高くなることを回避する半導体試験装置を提供する。
【解決手段】 テストボード1には被測定デバイス実装用のソケット2を配する。テスト本体4はマスクデータ記憶部6上のマスクデータで指定されたソケット2にのみ被測定デバイスを実装するほか、被測定デバイスをテストしてテスト時間及びテスト結果を出力する。テスト終了処理制御部5は、使用時間記憶部7、使用回数記憶部8上に各々テスト時間、ボード使用回数を累積するほか、累積不良回数記憶部9、連続不良回数記憶部10、連続ブリテスト不良回数記憶部11上にテスト結果がフェイルの累積数、フェイル連続回数、テストに先立つブリテストのフェイル連続回数をソケット毎に記憶する。閾値記憶部12は上記記憶内容の最大値を記憶し、テスト終了処理制御部5は上記各記憶内容が対応する最大値を超えたソケットのマスクデータを実装不可にする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 テストボード上に配置されたソケットのうち、マスクデータで実装可能に指定されているソケットにのみ被測定デバイスを実装してテストを実施する半導体試験装置において、前記テストの実施結果をもとに、前記ソケット又は前記被測定デバイスの不良に関わる1種類以上の指標を記録する記録手段と、前記指標の許容値を記憶する許容値記憶手段と、前記記録手段における前記指標の記録値が前記許容値を越えているソケットを検出して、該ソケットのマスクデータを実装不可能に設定する制御手段とを具備することを特徴とする半導体試験装置。

【請求項2】 前記記録手段は、1回のテストに要したテスト時間の累積値を前記指標として前記テストボード毎に記録し、前記制御手段は、前記テスト時間の累積値が前記許容値を越えているテストボードを検出して、該テストボード上に配置された全てのソケットのマスクデータを実装不可能に設定することを特徴とする請求項1記載の半導体試験装置。

【請求項3】 前記記録手段は、前記テストボードを前記テストに使用した使用回数の累積値を前記指標として前記テストボード毎に記録し、前記制御手段は、前記使用回数の累積値が前記許容値を越えているテストボードを検出して、該テストボード上に配置された全てのソケットのマスクデータを実装不可能に設定することを特徴とする請求項1又は2記載の半導体試験装置。

【請求項4】 前記制御手段は、前記累積値が前記許容値を越えているか否かの判断を他の指標の記録値が該他の指標の許容値を越えているか否かの判断に優先させて処理することを特徴とする請求項2又は3記載の半導体試験装置。

【請求項5】 前記記録手段は、前記ソケット又は前記被測定デバイスの不良を示すテスト結果の回数を累積した累積不良回数を前記指標として前記被測定デバイス毎に記録し、前記制御手段は、前記累積不良回数が前記許容値を越える被測定デバイスを検出して、該被測定デバイスが実装されているソケットのマスクデータを実装不可能に設定することを特徴とする請求項1～4の何れかに記載の半導体試験装置。

【請求項6】 前記記録手段は、一連のテストにおいて、前記ソケット又は前記被測定デバイスの不良を示すテスト結果が連続して検出された連続不良回数を前記指標として前記被測定デバイス毎に記録し、前記制御手段は、前記連続不良回数が前記許容値を越える被測定デバイスを検出して、該被測定デバイスが実装されているソケットのマスクデータを実装不可能に設定

することを特徴とする請求項1～5の何れかに記載の半導体試験装置。

【請求項7】 前記記録手段は、前記テストに先立って行われる一連のプリテストにおいて、前記ソケット又は前記被測定デバイスの不良を示すテスト結果が連続して検出された連続プリテスト不良回数を前記指標として前記被測定デバイス毎に記録し、

前記制御手段は、前記連続プリテスト不良回数が前記許容値を越える被測定デバイスを検出して、該被測定デバイスが実装されているソケットのマスクデータを実装不可能に設定することを特徴とする請求項1～6の何れかに記載の半導体試験装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、被測定デバイスを実装するためのソケットが多数配置されたテストボードを用いてこれら被測定デバイスをテストする半導体試験装置に関するものであって、特に、これらソケットの中から不良ソケットを検出して使用禁止状態とするための技術に関する。

【0002】

【従来の技術】 集積回路等の被測定デバイスをテストする場合には、同一品種の被測定デバイスが多数個搭載されるテストボードを複数枚用意し、半導体試験装置が各テストボードを介してこれら被測定デバイスに信号を印加し、被測定デバイスから出力される信号を適宜チェックしてテストを行っている。各テストボードには、被測定デバイスを装着するためにこれら被測定デバイスの個数に相当するだけのソケットを設けている。

【0003】 ところで、こうしたテストを多数回にわたって実施してゆくと、経年変化や恒温槽内における熱負荷の影響等によって、これらソケットは徐々に劣化してゆき、遂には不良品となってテストに全く使用することができなくなる。こうした不良品のソケットは、もともと不良であったソケットも含めて、本来のテストに先だって実施されるプリテストで或る程度は発見することができる。もっとも、プリテストでは各ソケットに被測定デバイスが実装されているかなどを調べるほか、本来のテストに比べてごく簡単なテストを実施しているに過ぎず、テスト結果に影響を与えるような不具合があつてもプリテストで判定できるとは限らない。プリテスト段階で不良と判定されたソケットについては、これら不良ソケットを使用禁止状態にするためのマスクデータを人間が手作業で作成したのち、テスト全体を制御するデバイスプログラムに対して作成されたマスクデータを与え、デバイスプログラムが半導体試験装置に対してマスクデータで指定されたソケットへ被測定デバイスを実装しないように指示する。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 このように、不良ソケ

ットを使用禁止状態とするためには、人間がプリテストの結果を見て手作業でマスクデータを作成してやる必要があるて非常に煩雑である。また、従来の半導体試験装置では、プリテスト段階で選別できなかったソケットや本来のテスト中でだけ不具合の生じるソケットは、全てのテストが完了するまで使用され続けることになる。といのも、本来のテスト中ではソケット自体が壊れていののか実装されている被測定デバイス自体に不良があるのかを全く区別できないことによる。そして、本来のテスト中に不良ソケットが使用され続けると、当該ソケットへ次々に実装される被測定デバイスはたとえそれらが全て良品であったとしても不良品と誤判定されてしまうことになる。こうしたことから、不良ソケットの存在によって良品の被測定デバイスが無駄に廃棄されてしまつて、被測定デバイス全体の不良率を上げてしまうことになる。

【0005】本発明は上記の点に鑑みてなされたものであり、その目的は、不良ソケットの存在によって被測定デバイスの不良率が高くなる問題を極力回避して、テストの信頼性を確保することができる半導体試験装置を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】以上の課題を解決するために、請求項1記載の発明は、テストボード上に配置されたソケットのうち、マスクデータで実装可能に指定されているソケットにのみ被測定デバイスを実装してテストを実施する半導体試験装置において、前記テストの実施結果をもとに、前記ソケット又は前記被測定デバイスの不良に関わる1種類以上の指標を記録する記録手段と、前記指標の許容値を記憶する許容値記憶手段と、前記記録手段における前記指標の記録値が前記許容値を越えているソケットを検出して、該ソケットのマスクデータを実装不可能に設定する制御手段とを具備することを特徴としている。また、請求項2記載の発明は、請求項1記載の発明において、前記記録手段は、1回のテストに要したテスト時間の累積値を前記指標として前記テストボード毎に記録し、前記制御手段は、前記テスト時間の累積値が前記許容値を越えているテストボードを検出して、該テストボード上に配置された全てのソケットのマスクデータを実装不可能に設定することを特徴としている。

【0007】また、請求項3記載の発明は、請求項1又は2記載の発明において、前記記録手段は、前記テストボードを前記テストに使用した使用回数の累積値を前記指標として前記テストボード毎に記録し、前記制御手段は、前記使用回数の累積値が前記許容値を越えているテストボードを検出して、該テストボード上に配置された全てのソケットのマスクデータを実装不可能に設定することを特徴とする。また、請求項4記載の発明は、請求項2又は3記載の発明において、前記制御手段は、前記

累積値が前記許容値を越えているか否かの判断を他の指標の記録値が該他の指標の許容値を越えているか否かの判断に優先させて処理することを特徴としている。また、請求項5記載の発明は、請求項1～4の何れかに記載の発明において、前記記録手段は、前記ソケット又は前記被測定デバイスの不良を示すテスト結果の回数を累積した累積不良回数を前記指標として前記被測定デバイス毎に記録し、前記制御手段は、前記累積不良回数が前記許容値を越える被測定デバイスを検出して、該被測定デバイスが実装されているソケットのマスクデータを実装不可能に設定することを特徴としている。

【0008】また、請求項6記載の発明は、請求項1～5の何れかに記載の発明において、前記記録手段は、一連のテストにおいて、前記ソケット又は前記被測定デバイスの不良を示すテスト結果が連続して検出された連続不良回数を前記指標として前記被測定デバイス毎に記録し、前記制御手段は、前記連続不良回数が前記許容値を越える被測定デバイスを検出して、該被測定デバイスが実装されているソケットのマスクデータを実装不可能に設定することを特徴としている。また、請求項7記載の発明は、請求項1～6の何れかに記載の発明において、前記記録手段は、前記テストに先立って行われる一連のプリテストにおいて、前記ソケット又は前記被測定デバイスの不良を示すテスト結果が連続して検出された連続プリテスト不良回数を前記指標として前記被測定デバイス毎に記録し、前記制御手段は、前記連続プリテスト不良回数が前記許容値を越える被測定デバイスを検出して、該被測定デバイスが実装されているソケットのマスクデータを実装不可能に設定することを特徴としている。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の一実施形態について説明する。図1は、本実施形態による半導体試験装置の構成を示したブロック図であって、本発明に関連した要部のみをテストボードとともに図示してある。図中、符号1はテストボードであって、このテストボード1には複数個のソケット2、…、2が配置されており、各ソケット2にはそれぞれ図示を省略した被測定デバイスが実装されることになる。一方、半導体試験装置3はこれら被測定デバイスに対して各種のテストを実施するための装置である。実際には、複数枚のテストボード1が半導体試験装置3に接続されているが、煩雑になるのを避けるため図1ではテストボード1を1枚だけ図示してある。

【0010】この半導体試験装置3において、テスト本体4は内蔵のデバイスプログラムに従って半導体試験装置3内の各部を制御してテスト全体を制御してゆくものである。このテスト本体4は一般的なテストの機能を全て行しており例えば以下のものがある。すなわち、テスト本体4は被測定デバイスをテストして得られるテスト

結果（即ち、バス、フェイルの何れか）を保持するほか、個々のテストに要したテスト時間を計測するようにしており、1回のテストが終了する度に、これらテスト結果及びテスト時間をテスト終了通知とともに後述するテスト終了処理制御部5へ出力する。また、テスタ本体4はテスト終了処理制御部5からマスクデータ（後述）を取得し、このマスクデータに従って各ソケットに被測定デバイスを実装すべきかどうかを決定する。そのために、テスタ本体4は図示を省略した自動押抜器の動作を制御して、マスクデータで実装指示のあるソケットにだけ被測定デバイスを実装させている。なお、いま述べた以外のテスタ本体4の機能については後述の動作説明において詳しく説明する。

【0011】次に、テスト終了処理制御部5は、テスタ本体4から1回のテストが終了したことを通知される度に、テスト結果等に基づいてテストボード1上の各ソケットの良／不良を推測して、不良と判定されるソケットを使用禁止状態とするマスクデータを作成する。テスト終了処理制御部5が実施する制御の詳細については、やはり後述の動作説明に譲ることにする。マスクデータ記憶部6はテストボード1上の各ソケットに被測定デバイスを実装すべきか否かを管理するためのマスクデータを記憶するメモリである。つまり、マスクデータは不良ソケットをマスクして使用禁止状態にするためのデータである。個々のマスクデータには“実装可”／“実装不可”の何れかの値が設定される。なお、マスクデータ記憶部6は各テストボード1上に配置されたソケット毎にマスクデータを記憶するものであって、つまりはテストボード毎にマスクデータが記憶されることになる。

【0012】使用時間記憶部7は各テストボード1がテストに使用された時間（使用時間ないしはボード使用時間）をテストの度に累積してゆくためのカウンタである。同様に、使用回数記憶部8は各テストボード1がテストに使用された回数（使用回数ないしはボード使用回数）をテストの度に累積してゆくためのカウンタである。一方、累積不良回数記憶部9は、テスタ本体4から送られるテスト結果をもとに、フェイルが検出された回数をテストの度に累積してゆくためのカウンタであって、テストボード1毎に各ソケットの不良回数が個別に累積される。また、連続不良回数記憶部10は、テスタ本体4から送られるテスト結果をもとに、一連のテストでフェイルが連続して検出された回数をテストの度に累積してゆくためのカウンタであって、テストボード1毎に各ソケットの連続不良回数が個別に記憶される。さらに、連続プリテスト不良回数記憶部11は連続不良回数記憶部10と同様のカウンタであって、本来のテストではなくプリテストを対象としている点のみが相違している。

【0013】また、閾値記憶部12は、上述した使用時間記憶部7～連続プリテスト不良回数記憶部11にそれ

ぞれ対応するように、各ソケットを実装不可状態にするかどうかを決めるための閾値が予め記憶される。すなわち、使用時間記憶部7上の使用時間に対応したテストボード1の最大使用時間（例えば、数百～数千時間程度）、使用回数記憶部8上の使用回数に対応したテストボード1の最大使用回数（例えば、数十～数百回程度）、累積不良回数記憶部9上の累積不良回数に対応した各ソケットの最大累積不良回数、連続不良回数記憶部10上の連続不良回数に対応した各ソケットの最大連続不良回数、連続プリテスト不良回数記憶部11上の連続プリテスト不良回数に対応した各ソケットの最大プリテスト連続不良回数がそれぞれ設定される。

【0014】次に、上記構成による半導体試験装置3の動作について説明する。ここで、図2は同装置の動作の概略を示したフローチャートであり、図3～図4は図2に示されているテスト終了時処理についてその詳細な手順を示したフローチャートである。ここではまず図2に沿って半導体試験装置3の全体動作を概観する。まず、被測定デバイスのテストを実施するのに先立ち、半導体試験装置3の内部で各種の初期化動作がなされる。この初期化処理の一環として、マスクデータ記憶部6上のマスクデータが全て“実装可”に設定され、使用時間記憶部7～連続プリテスト不良回数記憶部11についてはそれぞれ使用時間、使用回数、累積不良回数、連続不良回数、連続プリテスト不良回数の値が全てゼロクリアされる。また、閾値記憶部12には上記閾値に対してそれぞれ具体的な値が設定される。例えば、最大使用時間に500時間、最大使用回数に50回、最大累積不良回数に“3”、最大連続不良回数に“2”、最大連続プリテスト不良回数に“4”が設定されるものとする。

【0015】この後、半導体試験装置3に対してテスト開始指示がなされると、テスタ本体4はテスト終了処理制御部5からマスクデータ記憶部6上のマスクデータを取得し、“実装可”状態のソケットにのみ被測定デバイスを実装するように自動押抜器へ指示を出す。もっとも、ステップS1を実行した直後では全てのマスクデータが“実装可”であることから、最初は全ソケットに被測定デバイスが実装されることになる。こうして被測定デバイスが各ソケットへ実装されたならば、テスタ本体4はテストボード1上の被測定デバイスのテスト（ステップS2）を開始させる。その後、テスタ本体4が1回分のテストを終了させてその旨をテスト終了処理制御部5に通知するので、テスト終了処理制御部5は「テスト終了時処理」としてテスト結果をもとに各ソケット不良判定を行って不良ソケットについては使用禁止状態に設定する（ステップS3）。この後は、一連のテストが全て終了（ステップS4の判断結果が“YES”）するまで、それぞれのテストに対して上述したステップS2～S4の手順を繰り返してゆく。

【0016】次に、図3及び図4のフローチャートを参

照しつつ、図2に示されるステップS3のテスト終了時処理の詳細について説明する。なお以下では、最初に全体の処理を概観しつつ「累積不良回数」に関する処理を中心として説明を行い、次いで、「連続不良回数」に関する処理を中心として説明したのち、最後に「ボード使用時間」、「ボード使用回数」、「連続ブリテスト不良回数」に関する処理を簡潔に説明することとする。また、以下の説明では、図1にも示したようにテストボード1上に $5 \times 5 = 25$ 個のソケットが配置されている場合を例に挙げて説明を行う。ここで、図5～図6に示した通り、テストボード1はマトリックス状に配置されたソケットの行側、列側にそれぞれ“1”～“5”。

“A”～“E”的識別符号を付与しており、個々のソケットを例えば“A1”等で特定する。なお、上述したように各ソケットには被測定デバイスが一つずつ実装されるため、テストボード1上のソケットないし被測定デバイスを特定するために同じ識別符号（例えば、ソケットA1と被測定デバイスA1）を用いることにする。このほか図5～図6においては、テスト結果に関してバス／フェイルをそれぞれ“P”／“F”で略記するとともに、ソケットが未実装の箇所についてはこれを記号“.”で示している。また、マスクデータに関しては“実装可”／“実装不可”をそれぞれ“E(Enable)”／“D(Disable)”で略記してある。

【0017】まず、1回目のテストが終了すると、テスト本体4はこの旨の通知とともに当該テストに要したテスト時間およびテスト結果をテスト終了処理制御部5へ送出する。すると、テスト終了処理制御部5は通知されたテスト時間を使用時間記憶部7上の使用時間に加算

（ステップS11）して、加算後の使用時間の値が閾値記憶部12上に最大使用時間（ステップS12）を越えているかどうか調べる（ステップS13）。テストボード1を使い初めてから間もないうちは、同ステップの判断結果が“YES”とはならないため、テスト終了処理制御部5は使用回数記憶部8上の使用回数に“1”を加算（ステップS14）して、加算後の使用回数が閾値記憶部12上の最大使用回数を越えているかどうか調べる（ステップS15）。この場合も使い初めのうちは同ステップの判断結果が“YES”となることはない。

【0018】こうしたことから、テスト終了処理制御部5は「累積不良回数」に関する処理へ制御を移す。ここで、図5は累積不良回数に着目して、テスト結果、累積不良回数、マスクデータを各テストについて並べたものであって、これらの値がテストの進捗につれて変化していく様子を示している。そして、テスト終了処理制御部5はテストボード1上の被測定デバイスを一つ（例えば図5に示した被測定デバイスA1）選択して、そのテスト結果がバス／フェイルの何れであったを調べる。もしテスト結果がフェイルであれば、テスト終了処理制御部5は累積不良回数記憶部9上に記憶されている当該被測

定デバイスの累積不良回数へ“1”を加算（ステップS17）したのち、加算後の累積不良回数が閾値記憶部12上の最大累積不良回数を越えているかどうか調べる（ステップS18）。なお、上述したように最大累積不良回数には“3”が設定されている。

【0019】この場合は1回目のテストであって、図5に示したように全ての被測定デバイスのテスト結果がバス（P）であるため、ステップS17でソケットA1に関する累積不良回数が更新されることなく、ステップS1（図2参照）で初期化されたときの値“0”的ままである。このため、ステップS18の判断結果も“NO”となってステップS19は実行されず、ソケットA1のマスクデータは変化することなく初期化時の“実装化（E）”のままである。これ以後、テスト終了処理制御部5はテストボード1上の別の被測定デバイスを順次選択しながら、未処理の被測定デバイスがなくなる（ステップS20の判断結果が“YES”）までステップS17～S20の手順を繰り返す。上述したように、ここでは全てのテスト結果がバスであるため、いま説明したと全く同じ手順で全ての被測定デバイスが処理されて、マスクデータは全て“実装可”，累積不良回数は全て“0”となる。その後、ステップS21～S28（図4；詳細は後述）の各手順を処理することによって、1回目のテストにおけるテスト終了時処理が完了し、これ以降は2回目以降のテストについても同様の手順で処理してゆく。

【0020】すなわち、2回目のテストでは被測定デバイスA1, A3, A5, B2, B4, C1, C3, C5, D2, D4, E1, E3, E5がフェイルとなる。そのため、テスト終了処理制御部5はこれら被測定デバイスに対応する各ソケットの累積不良回数に“1”を加算（ステップS17）し、それによってこれらソケットの累積不良回数は何れも“1”となる。したがってこの場合もステップS18の判断結果は“NO”となってどのソケットのマスクデータも更新されない。次に、3回目のテストでは、全ての被測定デバイスのテスト結果がフェイルとなるため、全ての累積不良回数に対して

“1”が加算されて、2回目のテストでフェイルとなつたソケットについては“2”，それ以外については“1”となり、結果的に何れのソケットのマスクデータも変化しない。次に、4回目のテストでは、被測定デバイスA1～E1, A2～E2のテスト結果がフェイルとなり、これら被測定デバイスの累積不良回数が“2”又は“3”となるため、この場合も全ソケットのマスクデータに変化はない。

【0021】一方、5回目のテストでは、被測定デバイスA1～E1, A5～E5のテスト結果がフェイルとなって、これら被測定デバイスの累積不良回数にそれぞれ“1”が加算されることで、被測定デバイスA1, C4, E4の累積不良回数が“4”となって最大累積不良

回数“3”を越えてしまう（ステップS18の判断結果が“YES”）。そこでテスト終了処理制御部5は、ソケットA1, C4, E4に関するマスクデータを“実装不可（D）”に設定（ステップS19）してこれらソケットを使用禁止とする。そうすると、6回目のテストを開始させる際にテスタ本体4が更新後のマスクデータに従って自動挿抜器に指示を出すと、これらソケットA1, C4, E4については被測定デバイスが未実装の状態（図中“.”）となる。この後、6回目のテストでは被測定デバイスB1, A5～F5のテスト結果がフェイルとなり、新たに被測定デバイスB1, A5, C5, E5の累積不良回数が“4”となって、対応するソケットのマスクデータが何れも“実装不可”に設定される。したがって、7回目のテストを実施する時点では都合7個のソケットが未実装状態となる。この7回目のテストで被測定デバイスA2～E2のテスト結果がフェイルになると、被測定デバイスB2, D2の累積不良回数が新たに“4”となってこれらに対応するソケットのマスクデータが“実装不可”に設定される。これ以後のテストについても上述した手順に従って行われる。

【0022】次に、図6を参照して「連続不良回数」に関する処理について説明する。同図は連続不良回数に着目して、テスト結果、連続不良回数、マスクデータの時系列変化を示したものである。なお以下では、ステップS1が実行された直後の状態でとなっており、全てのマスクデータが“実装可”、連続不良回数が全て“0”になっていることを想定している。また、上述したようにステップS1の初期化処理によって最大連続不良回数として“2”が設定されていることにする。

【0023】まず、1回目のテストにおいて、ステップS2（図2）、ステップS11～S20（図3）の処理を経て、テスト終了処理制御部5は例えば被測定デバイスA1を選択してそのテスト結果を調べ、もしテスト結果がフェイルであれば連続不良回数記憶部10上に記憶されている当該被測定デバイスの連続不良回数に対して“1”を加算（ステップS21）し、加算後の連続不良回数が閾値記憶部12上の最大連続不良回数を越えているかどうか調べる（ステップS22）。一方、テスト結果がバスであれば、テスト終了処理制御部5は被測定デバイスA1に関する連続不良回数をゼロクリアする。ここで、最大連続不良回数には必ず“1”以上の値が設定されるので、テスト結果がバスであれば処理がステップS23に移行することなく、ソケットのマスクデータも変更されない。そして、この場合は被測定デバイスのテスト結果が全てバスであるため、ステップS21でソケットA1の連続不良回数がゼロクリアされてステップS22の判断結果が“NO”となり、ステップS23が実行されずにソケットA1のマスクデータは初期化時の“実装化”のままでなる。この後は、未処理の被測定デバイスがなくなる（ステップS24の判断結果が“YES”）

S”）までステップS21～S24の各手順を繰り返すが、全てのテスト結果がバスであるため、累積不良回数は全てゼロクリアされてマスクデータも変更されない。この後は、ステップS25～S28（詳細は後述）を経て1回目のテスト終了時処理が完了する。

【0024】次に、2回目のテストでは、被測定デバイスA1, A3, A5, B2, B4, C1, C3, C5, D2, D4, E1, E3, E5のテスト結果がフェイルとなるため、これら被測定デバイスに関する連続不良回数が何れも“1”に設定されるが、まだ最大連続不良回数の値“2”を越えていないため、これらに対応するソケットのマスクデータは全く変更されない。また、これら以外の被測定デバイスに関する連続不良回数は何れもゼロクリアされるため、やはりマスクデータは変わらない。次に、3回目のテストでは被測定デバイスの全てのテスト結果がフェイルとなり、全ての連続不良回数に対して“1”が加算されてそれらの値は“1”又は“2”となるが、この場合も何れのソケットのマスクデータも変更されることはない。

【0025】次に、4回目のテストで被測定デバイスA1～E1, A2～E2がフェイルとなってこれら被測定デバイスの連続不良回数に“1”が加算されると、被測定デバイスA1, C1, E1, B2, D2の連続不良回数が“3”となる。このため、ステップS22の判断結果が“YES”となって、これら被測定デバイスに対応するマスクデータが何れも“実装不可”に設定され（ステップS23）、その後、5回目のテストを開始するにあたって、これら被測定デバイスが実装されるはずの5個のソケットは全て未実装状態とされる。なお、テスト結果がバスとなった上記以外の被測定デバイスについては連続不良回数がゼロクリアされて、対応するソケットのマスクデータは変化しない。

【0026】次に、5回目のテストでは、被測定デバイスB1, D1, A5～E5のテスト結果がフェイルとなるため、被測定デバイスB1, D1の連続不良回数が最大連続不良回数の値を越え、対応するソケットのマスクデータが何れも“実装不可”に設定される。また、4回目のテストで実装不可に設定されたソケットA1, C1, E1, B2, D2は、対応するテスト結果がバス、フェイルの何れでもないため、それらの連続不良回数は変化することなく“3”的ままで、引き続いて“実装不可”的状態となる。さらに、これら以外の被測定デバイスについては連続不良回数がゼロクリアされてマスクデータも変更されない。

【0027】次いで、6回目のテストを開始するにあたっては5回目で使用禁止とされた2個のソケットが新たに未実装状態とされる。この6回目のテストでは被測定デバイスA5～E5がフェイルとなって、これら被測定デバイスの連続不良回数が何れも“2”となる。このため、新たにマスクデータが実装不可とされるものは存在

せず、5回目のテストからソケットの実装状態に変化はない。次に、7回目のテストでは被測定デバイスA2, C2, E2のテスト結果がフェイルとなってこれらの連続不良回数が“1”に設定されるほかは、6回目にフェイルであった被測定デバイスA5～E5を含めて実装状態にある被測定デバイスの連続不良回数が全てゼロクリアされる。この結果、7回目のテスト後もソケットの実装状態には変化がない。この後は8回目以降のテストについても同様である。

【0028】そして以上のようにしてテストを重ねてゆくことで、それに応じてテストボード1の使用時間が累積（図3のステップS11）されてゆくほか、テストボード1の使用回数も累積（ステップS14）されてゆく。そのため、テストボード1の使用時間が閾値記憶部12上の最大使用時間を越える（ステップS12の判断結果が“YES”）ようになると、テスト終了処理制御部5はマスクデータ記憶部6上の全てのマスクデータを“実装不可”に設定する（ステップS13）。これによってテストボード1全体が使用禁止状態となり、これ以後は、テストボード1と並行してテストが実施されている他のテストボード上において同様のことが行われていく。このことは、テストボード1の使用回数が閾値記憶部12上の最大使用回数を越えた（ステップS15の判断結果が“YES”）場合も同様であって、テスト終了処理制御部5は全てのマスクデータを“実装不可”に設定（ステップS16）して、テストボード1全体を使用禁止状態とする。

【0029】次に、「連続プリテスト不良回数」に関する処理であるが、これは基本的に本来のテストを行う場合の「連続不良回数」に関する処理と同じであって、ステップS25～S28の各手順はそれぞれステップS21～S24にそのまま対応している。両者の相違点は、テスト結果の代わりにプリテストの結果が使用されること、連続不良回数記憶部10の代わりに連続プリテスト不良回数記憶部11が使用されること、最大連続不良回数の代わりに最大プリテスト連続不良回数が使用されることだけである。こうしたことから、連続プリテスト不良回数に関する処理については詳細な説明を省略する。なお、上述した説明では、ステップS13, S16で全てのソケットについてマスクデータを実装不可とした場合にも後続のステップS14, S17を実施するようにしているが、そのままテスト終了時処理からリターンして図2に示したステップS4へ処理を進めるようにしても良い。

【0030】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、テストの実施結果に基づいて、ソケット或いは被測定デバイスの不良に関する指標を記録しながら、この指標の

記録値が許容値を越えているソケットがあれば当該ソケットのマスクデータを実装不可能に設定している。このように、不良の発生が許容範囲外となったソケットは直ちに被測定デバイスの実装が禁止されることから、不良ソケットが実装されたまま良品の被測定デバイスが不良と誤判定されてゆくことがなくなり、不良率の増大を抑えることが可能となる。また、不良ソケットが人手を介すことなく使用禁止状態にされるので、人間の作業を介在させる必要がなく効率的にテストを実施してゆくことができる。また、請求項4記載の発明によれば、テストボードの使用時間ないし使用回数の累積値が許容値を越えているかどうかを他の指標に関わる判断に優先させて行うようにしている。すなわち、被測定デバイス毎に不良を判定する必要のある指標よりもテストボード単位で不良を判定する指標を優先させているため、使用時間ないし使用回数が許容値を越えていれば全てのソケットが使用禁止状態とされる。したがって、被測定デバイス毎の判定を先に実施する場合に比べて、無駄な処理を行うことなく迅速にテストボード上の全ソケットを使用禁止状態にことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施形態による半導体試験装置の構成を示すブロック図である。

【図2】 同装置の概略動作を示すフローチャートである。

【図3】 同装置の詳細動作を示す前半部のフローチャートである。

【図4】 同装置の詳細動作を示す後半部のフローチャートである。

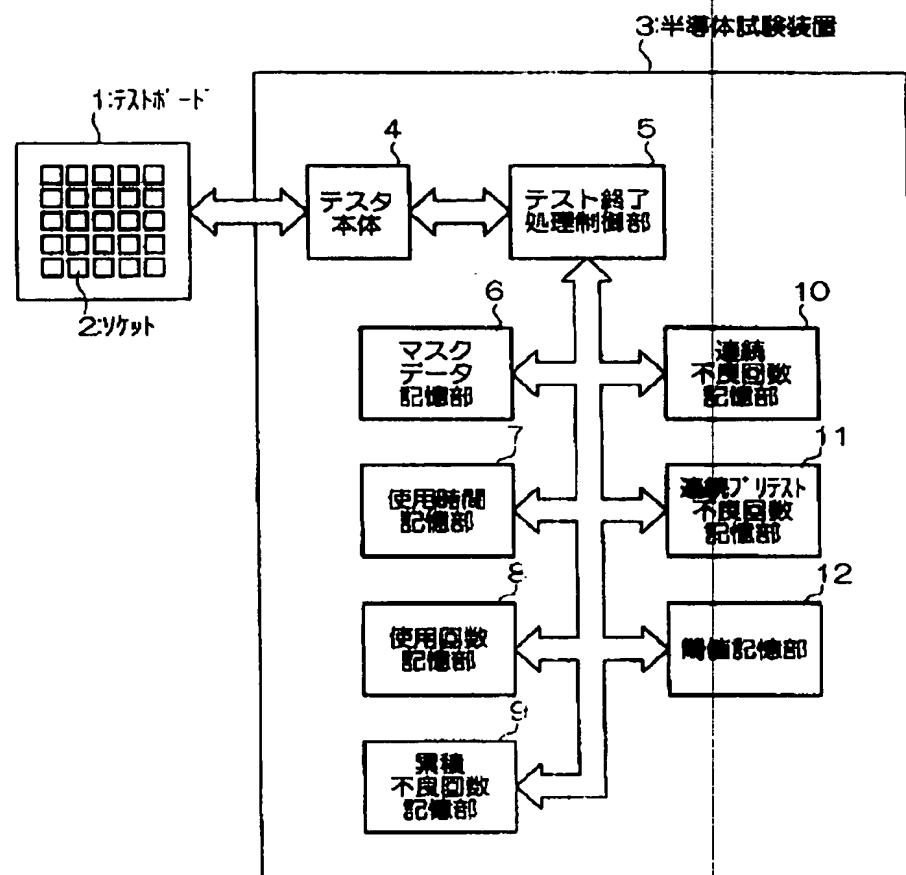
【図5】 同実施形態において、累積不良回数を基準としてソケットを使用禁止状態としてゆく場合の時系列変化を示した説明図である。

【図6】 同実施形態において、連続不良回数を基準としてソケットを使用禁止状態としてゆく場合の時系列変化を示した説明図である。

【符号の説明】

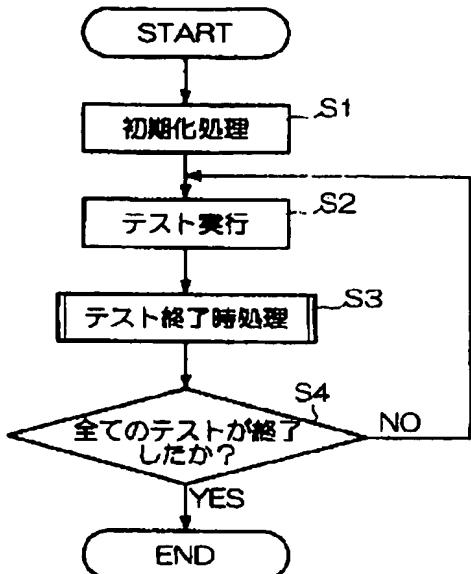
- 1 テストボード
- 2 ソケット
- 3 半導体試験装置
- 4 テスター本体
- 5 テスト終了処理制御部
- 6 マスクデータ記憶部
- 7 使用時間記憶部
- 8 使用回数記憶部
- 9 累積不良回数記憶部
- 10 連続不良回数記憶部
- 11 連続プリテスト不良回数記憶部
- 12 閾値記憶部

〔図1〕

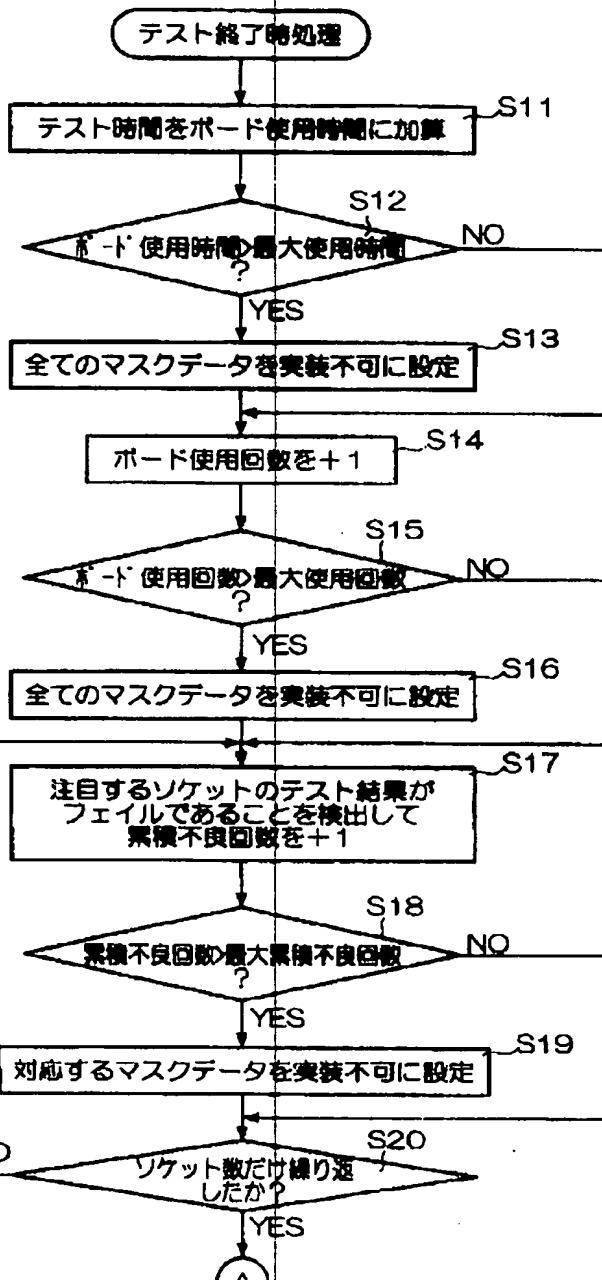


(9)

【図2】



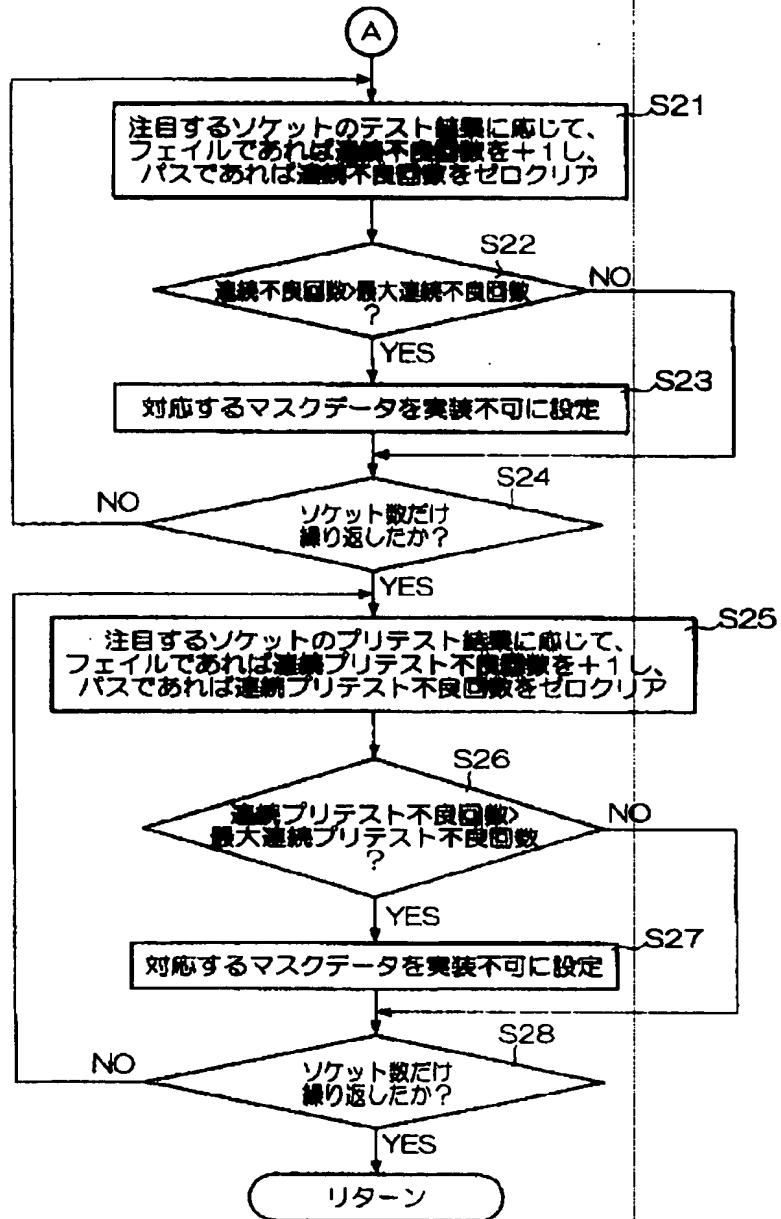
【図3】



【図5】

回数	テスト結果		マスクデータ
	ABODE	累積不良回数	
1回目	1 P P P P P	1	1 E E E E E
	2 P P P P P	2	2 E E E E E
	3 P P P P P	3	3 E E E E E
	4 P P P P P	4	4 E E E E E
	5 P P P P P	5	5 E E E E E
2回目	1 F P P P P	1	1 E E E E E
	2 P P P P P	2	2 E E E E E
	3 F P P P P	3	3 E E E E E
	4 P P P P P	4	4 E E E E E
	5 F P P P P	5	5 E E E E E
3回目	1 F F P F F	1	1 E E E E E
	2 F F F F F	2	2 E E E E E
	3 F F F F F	3	3 E E E E E
	4 F F F F F	4	4 E E E E E
	5 F F F F F	5	5 E E E E E
4回目	1 F F F F F	1	1 E E E E E
	2 F F F F F	2	2 E E E E E
	3 P P P P P	3	3 E E E E E
	4 P P P P P	4	4 E E E E E
	5 P P P P P	5	5 E E E E E
5回目	1 F F F F F	1	1 E E E E E
	2 P P P P P	2	2 E E E E E
	3 P P P P P	3	3 E E E E E
	4 P P P P P	4	4 E E E E E
	5 F F F F F	5	5 E E E E E
6回目	1 F P P P P	1	1 E E E E E
	2 P P P P P	2	2 E E E E E
	3 P P P P P	3	3 E E E E E
	4 P P P P P	4	4 E E E E E
	5 F F F F F	5	5 E E E E E
7回目	1 P P P P P	1	1 E E E E E
	2 F F F F F	2	2 E E E E E
	3 P P P P P	3	3 E E E E E
	4 P P P P P	4	4 E E E E E
	5 P P P P P	5	5 E E E E E

【図4】



(11)

[図6]

1回目	テスト結果 A B C D E	連続不真回数 A B C D E	マスクデータ A B C D E
1	P P P P P	1 0 0 0 0	1 E E E E E
2	P P P P P	2 0 0 0 0	2 E E E E E
3	P P P P P	3 0 0 0 0	3 E E E E E
4	P P P P P	4 0 0 0 0	4 E E E E E
5	P P P P P	5 0 0 0 0	5 E E E E E

2回目	テスト結果 A B C D E	連続不真回数 A B C D E	マスクデータ A B C D E
1	F P P P P F	1 0 1 0 0	1 E E E E E
2	P F P P P F	2 0 1 0 1	2 E E E E E
3	F P F P P F	3 1 0 1 0	3 E E E E E
4	P F F P P F	4 0 1 0 1	4 E E E E E
5	F P F P F F	5 0 1 0 1	5 E E E E E

3回目	テスト結果 A B C D E	連続不真回数 A B C D E	マスクデータ A B C D E
1	F F F F F F	1 2 1 2 1	1 E E E E E
2	F F F F F F	2 1 2 1 2	2 E E E E E
3	F F F F F F	3 2 1 2 1	3 E E E E E
4	F F F F F F	4 1 2 1 2	4 E E E E E
5	F F F F F F	5 2 1 2 1	5 E E E E E

4回目	テスト結果 A B C D E	連続不真回数 A B C D E	マスクデータ A B C D E
1	F F F F F F	1 2 3 2 3	1 D E E E E
2	F F F F F F	2 2 3 2 3	2 E D E E E
3	P P P P P P	3 0 0 0 0	3 E E E E E
4	P P P P P P	4 0 0 0 0	4 E E E E E
5	P P P P P P	5 0 0 0 0	5 E E E E E

5回目	テスト結果 A B C D E	連続不真回数 A B C D E	マスクデータ A B C D E
1	F F F F F F	1 3 3 3 3	1 D E E E E
2	P P P P P P	2 0 3 0 3	2 E D E E E
3	P P P P P P	3 0 0 0 0	3 E E E E E
4	P P P P P P	4 0 0 0 0	4 E E E E E
5	F F F F F F	5 1 1 1 1	5 E E E E E

6回目	テスト結果 A B C D E	連続不真回数 A B C D E	マスクデータ A B C D E
1	F F F F F F	1 3 3 3 3	1 D E E E E
2	P P P P P P	2 0 3 0 3	2 E D E E E
3	P P P P P P	3 0 0 0 0	3 E E E E E
4	P P P P P P	4 0 0 0 0	4 E E E E E
5	F F F F F F	5 1 2 2 2	5 E E E E E

7回目	テスト結果 A B C D E	連続不真回数 A B C D E	マスクデータ A B C D E
1	F F F F F F	1 3 3 3 3	1 D E E E E
2	F F F F F F	2 1 3 1 3	2 E D E E E
3	P P P P P P	3 0 0 0 0	3 E E E E E
4	P P P P P P	4 0 0 0 0	4 E E E E E
5	P P P P P P	5 0 0 0 0	5 E E E E E